

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/003387

International filing date: 22 December 2004 (22.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2003-0094412
Filing date: 22 December 2003 (22.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0094412 호
Application Number 10-2003-0094412

출 원 년 월 일 : 2003년 12월 22일
Date of Application DEC 22, 2003

출 원 인 : 어댑티브플라즈마테크놀로지 주식회사
Applicant(s) ADAPTIVE PLASMA TECHNOLOGY CORPORATION

2005 년 2 월 3 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0016
【제출일자】	2003.12.22
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	웨이퍼를 냉각하기 위한 냉각 유로를 가지는 척 베이스
【발명의 영문명칭】	Chuck base having cooling path for cooling wafer
【출원인】	
【명칭】	어댑티브플라즈마테크놀로지 주식회사
【출원인코드】	1-2002-025656-1
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-016880-3
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-016881-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진태
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Tae
【주민등록번호】	700210-1069112
【우편번호】	420-024
【주소】	경기도 부천시 원미구 중4동 1027 한화 124-1206
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	오상영
【성명의 영문표기】	OH, Sang Young
【주민등록번호】	731006-1031211

【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1180-2 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장휘곤
【성명의 영문표기】	JANG,Hwi Gon
【주민등록번호】	760601-1067219
【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1180-2 501호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	4 항 237,000 원
【합계】	266,000 원
【감면사유】	소기업 (70%감면)
【감면후 수수료】	79,800 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 소기업임을 증명하는 서류_1통

【요약서】

【요약】

웨이퍼를 냉각하기 위한 냉각 유로를 가지는 척 베이스(chuck base)를 제공한다. 본 발명의 일 관점은, 웨이퍼를 지지하는 척을 지지하는 몸체부, 및 척을 냉각하기 위해 평면으로 볼 때 척에 대향되는 표면 아래에 표면의 평면 상의 중심을 중심으로 평면 상에서 볼 때 십자 형태를 이루도록 굴곡진 십자부, 및 십자부에 이어지고 십자부의 외곽을 감싸는 원형 형태의 원형부를 포함하는 냉각 유로를 포함하여 구성된다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

웨이퍼를 냉각하기 위한 냉각 유로를 가지는 척 베이스{Chuck base having cooling path for cooling wafer}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스(chuck base)를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스에 설치된 냉각 유로의 평면 형상을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스에 설치된 냉각 유로의 평면 형상을 설명하기 위해서 도 2의 A-A' 절단선을 따라 개략적으로 도시한 단면도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<4> 본 발명은 반도체 소자 제조 장비에 관한 것으로, 특히, 반도체 웨이퍼를 위한 챔버(chamber) 장비에서 척(chuck) 상에 장착되는 웨이퍼를 냉각하기 위해 척 후면에 도입되는 척 베이스(chuck base)에 관한 것이다.

<5> 현재 반도체 소자를 제조하는 장비, 예컨대, 건식 식각 장비(dry etcher) 등의 반응 챔버 내에는, 공정 중에 반도체 웨이퍼를 지지하기 위해서 척이 구비되고 있다. 이러한 척은 정전척(ESC: ElectroStatic Chuck)으로 구비될 수 있다. 이러한 척은 그

후면에 도입된 척 베이스 상에 장착되게 된다. 척 베이스는 척을 지지하는 역할을 한다. 또한, 척에 일정 온도를 균일하게 전달하기 위해서, 즉, 척 상에 도입되는 반도체 웨이퍼를 균일하게 냉각하기 위해서 척 베이스에는 냉각 유로가 구비된다.

<6> 정전척은 정전기력을 이용하여 웨이퍼를 고정하는 기능을 하는 데, 이를 위해서, 이러한 정전척에는 정전기력 또는 정전 흡착력을 발생시키기 위한 구조, 예컨대, 전극과 이를 감싸는 유전막 등을 구비하는 구조로 구성된다. 한편, 웨이퍼의 공정 수율을 증가시키기 위해서는 공정, 예컨대, 식각 공정 중에 플라즈마(plasma) 등과 반응 중인 웨이퍼의 균일한 온도 제어가 필수적으로 요구되고 있다. 웨이퍼 전체의 온도가 균일하게 유지되지 않은 경우, 식각 공정에서는 웨이퍼 상의 임계 선폭(CD:Critical Dimension)의 분포가 열악해지는 불량이 발생하게 된다.

<7> 웨이퍼의 균일한 온도 제어를 위해서 척의 온도를 균일하게 유지하는 것이 우선적으로 요구되며, 이를 위한 다양한 시도들이 제시되고 있다. 예를 들어, 웨이퍼를 균일하게 냉각하기 위해서 우선적으로 척의 온도를 균일하게 유지하기 위해서, 척 베이스에 냉각 유로를 설치하는 방안이 고려될 수 있다.

<8> 척 베이스에 구현되는 냉각 유로의 평면 형상 및 척 베이스에서의 위치 등은 척을 균일하게 냉각시키는 데 작용하는 변수로서 고려되고 있다. 특히, 냉각 유로의 평면 상의 형상을 개선하여 척 또는 웨이퍼에의 온도 편차를 효과적으로 줄이는 방안이 모색되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 척에 일정 온도를 균일하게 전달하여 척 또는 웨이퍼에 발생하는 온도 편차를 효과적으로 줄이며 웨이퍼를 냉각시킬 수 있는 새로운 형상의 냉각 유로를 가지는 척 베이스를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성】

<10> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 관점은, 웨이퍼를 지지하는 척을 지지하고 냉각시키는 척 베이스를 제공한다. 상기 척 베이스는, 상기 웨이퍼를 지지하는 척을 지지하는 몸체부, 및 상기 척을 냉각하기 위해 평면으로 볼 때 상기 척에 대향되는 표면 아래에 상기 표면의 평면 상의 중심을 중심으로 평면 상에서 볼 때 십자 형태를 이루도록 굴곡진 십자부, 및 상기 십자부에 이어지고 상기 십자부의 외곽을 감싸는 원형 형태의 원형부를 포함하는 냉각 유로를 포함하여 구성된다.

<11> 이때, 상기 냉각 유로는 상기 십자부의 한 단부에서 시작하여 상기 원형부의 다른 단부에서 끝나도록 이어지고 상기 십자부의 한 단부와 상기 원형부의 다른 단부 사이로 상기 십자부와 상기 원형부를 이어주는 부분이 지나가는 단일 냉각 유로일 수 있다.

<12> 상기 몸체부는 상기 척에 상기 웨이퍼를 안착시키기 위한 리프트 핀(lift fin)을 도입하기 위한 네 개의 관통하는 제1홀(hole)들을 더 포함하고, 상기 냉각 유로는 상기 십자부와 상기 원형부 사이에 상기 네 개의 제1홀들이 배치되고 상기 제1홀들의 외곽을 상기 십자부의 냉각 유로가 휘감아 돌도록 평면 상에서 볼 때 상기 십자부를 구성하기 위해 굴곡진 것일 수 있다.

<13> 또한, 상기 몸체부는 상기 척에 정전기력을 발생시키기 위한 전력을 공급하기 위한 관통하는 제2홀을 더 포함하고, 상기 냉각 유로는 상기 십자부를 구성하기 위해 굴곡지는 부분이 상기 제2홀을 내측으로 휘감아 돌도록 평면 상에서 볼 때 굴곡진 것일 수 있다.

<14> 본 발명에 따르면, 척에 일정 온도를 균일하게 전달하여 척 또는 웨이퍼에 발생하는 온도 편차를 효과적으로 줄이며 웨이퍼를 냉각시킬 수 있는 새로운 형상의 냉각 유로를 가지는 척 베이스를 제공할 수 있다.

<15> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다.

<16> 본 발명의 실시예에서는 공정이 수행될 때 척에 장착되는 웨이퍼의 온도 제어를 위해서, 웨이퍼가 안착되는 척을 지지하는 척 베이스에 새로운 형상의 냉각 유로를 구비하는 바를 제시한다. 이러한 냉각 유로는 척 베이스의 척에 대향되는 상면 아래에 형성되어 척을 보다 효과적으로 냉각시키도록 구비된다. 또한, 냉각 유로는 척 베이스의 상면 중심을 중심으로 십자(+) 형태를 이루는 십자부와 십자부를 둘러싸는 원형 형태의 원형부를 포함하여 구비되어, 척의 전 영역을 효과적으로 균일하게 냉각시키도록 구비된다.

<17> 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스는 척에 안착된 웨이퍼의 온도를 일정하게 또한 전 영역에 걸쳐 균일하게 유지시킬 수 있다.

<18> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스에 설치된 냉각 유로의 평면 형상을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 평면도이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스에 설치된 냉각 유로의 평면 형상을 설명하기 위해서 도 2의 A-A' 절단선을 따라 개략적으로 도시한 단면도이다.

<19> 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스(100)는 반도체 소자 제조 공정에 사용되는 챔버 장비, 예컨대, 플라즈마 건식 식각 장비 등에서 공정 챔버 내의 척(200)의 후면에 도입될 수 있다. 척(200)은 주로 정전척으로 도입될 수 있다. 즉, 척(200)은 산화 알루미늄(Al_2O_3) 박막과 그 아래에 정전력 발생을 위한 전극의 구조로서 척 베이스(100) 상에 도입될 수 있다. 또한, 이러한 척(200)은 척 베이스(100) 상에 올려져 척 베이스(100)에 볼트 너트(bolt-nut) 체결 등으로 체결된다.

<20> 척(200)에 안착되는 반도체 웨이퍼(300)는 공정 중에 그 온도가 상승될 수 있으며, 이에 따라 척(200)의 온도 또한 상승될 수 있다. 이러한 온도 상승은 공정에 큰 영향을 미쳐 선폭(CD) 불균일 발생 등과 같은 원하지 않는 불량을 유발할 수 있다. 따라서, 이러한 온도 상승을 억제 또는 보상하여 웨이퍼(300) 또는 척(200)의 온도를 균일하게 유지시키기 위한 냉각 수단이 도입되어야 한다.

<21> 본 발명의 실시예에서는 이러한 냉각 수단으로서 척 베이스(100)의 몸체에 냉각 유로(cooling path)를 도입한다.

<22> 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 척 베이스(100)는 척(도 1의 200)을 지지하도록 몸체부가 구성된다. 그리고, 척(200)의 후면에 대향되는 척 베이스(100)의 몸체부의 상면(101)의 아래의 몸체부의 내부에 냉각 유로(110)가 구비된

다. 냉각 유로 (110)가 척 베이스 (100)의 후면 (103)이 아닌 상면 (101)에 상대적으로 인근하는 부분에 도입되는 것은 척 (200)으로의 온도 전달을 보다 효과적으로 하기 위해서이다. 이에 따라, 척 (200)의 냉각이 보다 효과적으로 이루어져 척 (200) 및 그 상의 반도체 웨이퍼 (100)를 보다 효과적으로 냉각시킬 수 있다.

<23> 한편, 냉각 유로 (110)는 척 베이스 (100)의 몸체부의 상면 (101)에 홈을 도입하고 그 홈을 가리는 덮개부 (119)를 도입함으로써 구성될 수 있다. 이러한 덮개부 (119)는 홈을 가리도록 도입된 후 척 베이스 (100)의 몸체부 상면에 용접 등으로 밀착 부착됨으로써 홈을 밀봉하게 된다. 이에 따라, 냉매, 예컨대, 순수 (DI water)가 냉각 유로 (110) 외부 또는 척 베이스 (100) 상으로 원하지 않게 유출되는 것이 방지될 수 있다.

<24> 냉각 유로 (110)는 척 (200) 또는 반도체 웨이퍼 (300)의 전 영역을 보다 효과적이고 균일하게 냉각시키기 위해서 평면 상에서 볼 때 보다 넓은 영역 범위를 지나도록 구성된다. 즉, 냉각 유로 (110)는 척 베이스 (100)의 상면 (101) 아래에서 보다 넓은 영역을 지나도록 굴곡진 형태를 가지도록 형성된다.

<25> 예를 들어, 도 2에 제시된 바와 같이 냉각 유로 (110)는 척 베이스 (100)의 상면 (101)의 중심을 중심으로 십자 (+) 형태를 이루도록 굴곡진 부분, 즉, 십자부 (111)를 가진다. 이러한 십자부 (111)는 냉각 유로 (110)가 평면 상에서 십자 형태의 외형을 따르게 굴곡진 부분을 의미한다. 또한, 이러한 십자부 (111)에 단일 유로로서 이어지고 십자부 (111)의 외곽을 따라 원형 형태를 이루는 원형부 (115)를 구성하도록 냉각 유로 (110)가 연장된다.

<26> 이때, 냉각 유로 (110)에 냉매를 유입하기 위한 입출부들 (117)은 서로 마주보게 대향되는 위치에 각각 형성된다. 이에 따라, 상기 십자부 (111)의 한 단부에서 하나의 입출부 (117)가 구비되고 이에 따라 냉각 유로 (110)가 이 부분에서 시작된다. 또한, 냉각 유로 (110)는 상기 원형부 (115)의 다른 단부에서 끝나도록 이어지고 이러한 다른 단부에 다른 하나의 입출부 (117)가 또한 구비되게 된다. 또한, 냉각 유로 (110)는 상기 십자부 (111)의 한 단부와 상기 원형부 (115)의 다른 단부 사이로 상기 십자부 (111)와 상기 원형부 (115)를 이어주는 부분 (113)이 지나가도록 연장된 단일 냉각 유로일 수 있다. 이때, 두 입출부들 (117)은 이러한 이어주는 부분 (113)을 사이에 두고 대향되는 위치에 설치되는 것이 바람직하다.

<27> 한편, 냉각 유로 (110)의 원형부 (115)는 외곽을 따라 원형 형태로 도입되는 데 반해 십자부 (111)는 그 안쪽에 배치되게 된다. 그런데, 척 베이스 (100)에는 다수의 관통하는 홀들 (holes:121, 125)이 배치되기 마련이다. 예를 들어, 척 (200)에 반도체 웨이퍼 (300)를 안착시키거나 탈착시킬 때 이용되는 리프트 핀 (lift pin:도시되지 않음)은 척 베이스 (100) 및 척 (200)을 관통하여 반도체 웨이퍼 (300)를 지지하게 된다. 따라서, 척 베이스 (100)에는 이러한 리프트 핀을 위한 관통하는 제1홀 (121)이 도입되게 된다.

<28> 이러한 제1홀 (121)들은 리프트 핀의 수에 따라 도입되는 데, 본 발명의 실시예에서는 반도체 웨이퍼 (300)의 안정적인 안착을 위해 4점 지지를 가능하도록 4개의 리프트 핀을 도입하므로 이에 부합되게 네 개의 제1홀 (121)들이 도 2에 제시된 바와 같이 배치 도입된다.

<29> 이러한 제1홀 (121) 들로는 냉각 유로 (110) 가 지나갈 수 없고, 또한, 냉각 유로 (110) 가 보다 넓은 영역을 지나도록 유도하기 위해서, 냉각 유로 (110) 의 십자부 (111) 와 원형부 (115) 의 사이에 이러한 제1홀 (121) 들이 배치된다. 이에 따라, 십자부 (111) 를 구성하는 냉각 유로 (110) 부분은 이러한 제1홀 (121) 들을 휘감아 돌도록 굴곡지게 된다.

<30> 한편, 도 1에 제시된 바와 같이 척 (200) 이 정전척일 경우 이러한 정전척의 정전기력을 제공하는 전극으로 전력을 공급하기 위해서, 척 베이스 (100) 의 몸체부에는 관통하는 제2홀 (125) 이 구비된다. 이러한 제2홀 (125) 은 전극으로의 전력 공급을 위해 도입되므로, 이러한 제2홀 (125) 로는 냉각 유로 (110) 가 지나갈 수 없다. 따라서, 냉각 유로 (110) 는 이러한 제2홀 (125) 의 주위를 휘감아 지나도록 굴곡지게 된다. 즉, 도 2에 제시된 바와 같이 십자부 (111) 의 냉각 유로 (110) 부분의 내측으로 제2홀 (125) 이 배치되게 냉각 유로 (110) 가 십자형을 이루게 굴곡진다.

<31> 한편, 척 베이스 (100) 의 상면 (101) 에는 이러한 냉각 유로 (110) 뿐만 아니라, 척 베이스 (100) 와 척 (200) 간의 체결, 예컨대, 볼트 너트 체결을 위한 다양한 구조물, 예컨대, 너트 형태의 홈 등이 더 구비될 수 있다. 또한, 척 베이스 (100) 의 후면 (103) 에는 척 베이스 (100) 와 챔버 간의 체결을 위한 다양한 구조물, 예컨대, 너트 형태의 홈 등이 더 구비될 수 있다. 또한, 척 베이스 (100) 의 상면 (101) 가운데에는 웨이퍼 (300) 후면으로 헬륨 (He) 을 공급하기 위한 헬륨 공급홀이 구비될 수 있다.

<32> 이상, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

【발명의 효과】

<33> 상술한 본 발명에 따르면, 척 베이스의 상면 아래에 인근하는 위치에 냉각 유로를 배치하고, 또한, 냉각 유로가 척 베이스 상면 영역 내를 보다 많은 부분을 지나도록 굴곡지게 도입함으로써, 척 베이스 상에 올려지는 척 및 그 상의 웨이퍼를 효과적으로 그리고 전체 영역에 걸쳐 보다 균일하게 냉각시킬 수 있다. 이에 따라, 웨이퍼 또는 척에 온도 편차가 발생하는 것을 효과적으로 방지하며, 웨이퍼 또는 척의 온도를 균일하게 유지할 수 있다.

<34> 특히, 냉각 유로를 십자 형태를 이루는 부분과 이러한 십자 형태를 이루는 부분의 외곽을 감싸는 원형 형태 부분을 포함하여 구성함으로써, 척 영역 또는 웨이퍼 영역 전체에 걸쳐 보다 균일한 온도 제어가 가능하도록 허용할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

웨이퍼를 지지하는 척을 지지하는 몸체부; 및

상기 척을 냉각하기 위해 평면으로 볼 때 상기 척에 대향되는 표면 아래에 상기 표면의 평면 상의 중심을 중심으로 평면 상에서 볼 때 십자 형태를 이루도록 굴곡진 십자부, 및 상기 십자부에 이어지고 상기 십자부의 외곽을 감싸는 원형 형태의 원형부를 포함하는 냉각 유로를 포함하는 것을 특징으로 하는 척 베이스(chuck base).

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 냉각 유로는 상기 십자부의 한 단부에서 시작하여 상기 원형부의 다른 단부에서 끝나도록 이어지고 상기 십자부의 한 단부와 상기 원형부의 다른 단부 사이로 상기 십자부와 상기 원형부를 이어주는 부분이 지나가는 단일 냉각 유로인 것을 특징으로 하는 척 베이스.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 몸체부는 상기 척에 상기 웨이퍼를 안착시키기 위한 리프트 핀(lift fin)을 도입하기 위한 네 개의 관통하는 제1홀(hole)들을 더 포함하고,

상기 냉각 유로는 상기 십자부와 상기 원형부 사이에 상기 네 개의 제1홀들이 배치되고 상기 제1홀들의 외곽을 상기 십자부의 냉각 유로가 휘감아 돌도록 평면 상에서 볼 때 상기 십자부를 구성하기 위해 굴곡진 것을 특징으로 하는 척 베이스.

【청구항 4】

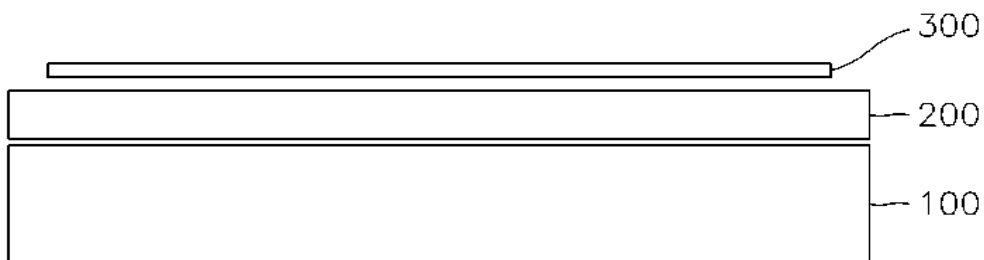
제1항에 있어서,

상기 몸체부는 상기 척에 정전기력을 발생시키기 위한 전력을 공급하기 위한 관통하는 제2홀을 더 포함하고,

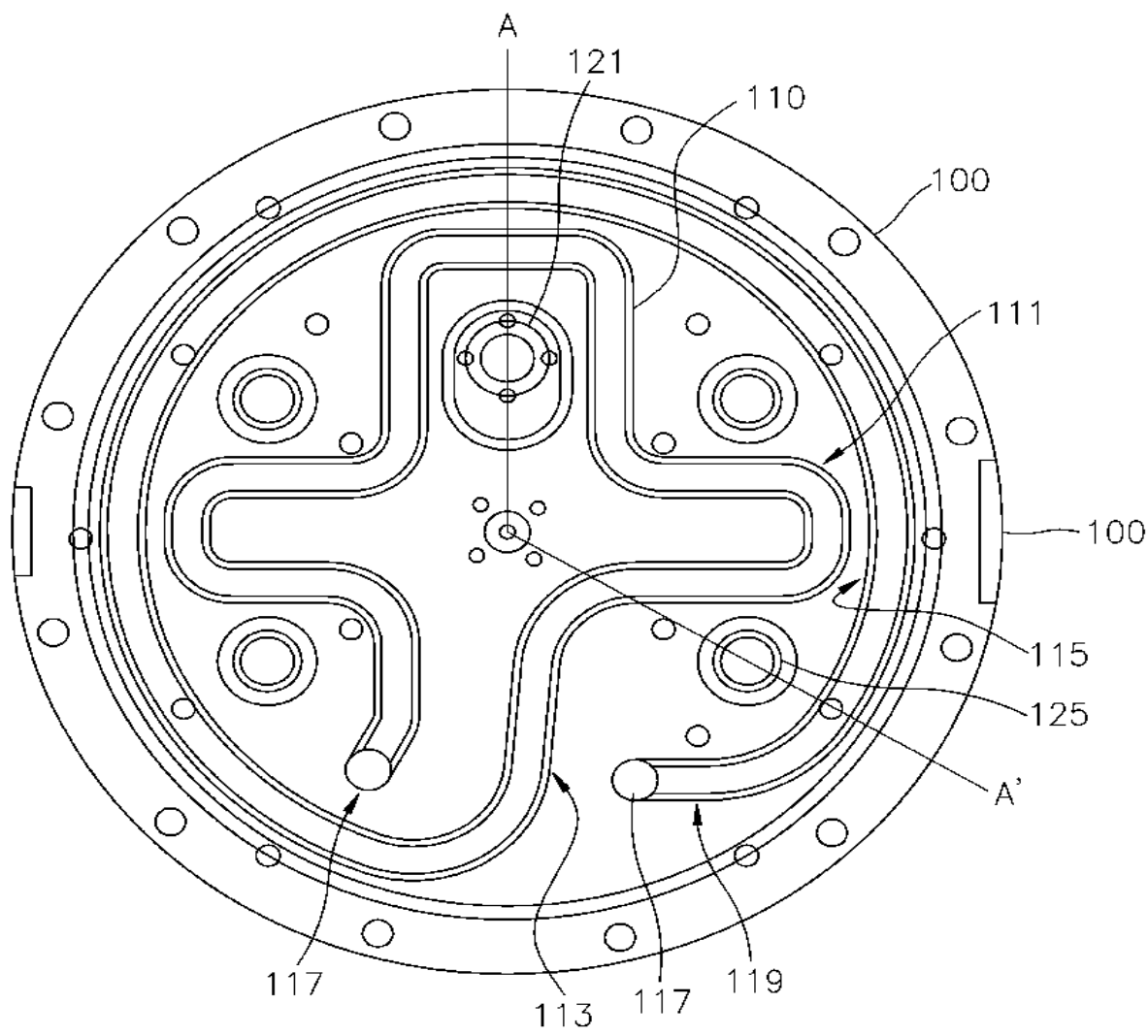
상기 냉각 유로는 상기 십자부를 구성하기 위해 굴곡지는 부분이 상기 제2홀을 내측으로 휘감아 돌도록 평면 상에서 볼 때 굴곡진 것을 특징으로 하는 척 베이스.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

